

〔原著〕 松本歯学 40 : 91~104, 2014

key words : 性別, 喫煙, 補綴設計, 予後解析, インプラント

当施設における15年間のインプラントの脱落原因に関する解析

鈴木 郁夫

鶴見中央歯科クリニック

Analysis of the causes of defluxion of dental implants over a 15-year period in our clinic

IKUO SUZUKI

Tsurumi Chuou Dental Clinic

Summary

Objective: The current accessibility of large volumes of clinical data has led to increased longevity of dental implants, and expectations surrounding prosthetic survival are rising. However, there are few case reports regarding the causes of defluxion of dental implants. Due to the significance of such cases in clinical practice, we report herein a survey investigating the causes of defluxion of dental implants in our clinic.

Methods: Patients who had been fitted with a Brånemark or Replace implant in our clinic between January 1997 and October 2012 and who were recalled between October 2011 and October 2012 (158 patients, 458 implants) were investigated to determine the causes of defluxion of their implants and 10 potential related factors.

Results: Defluxion occurred in a total of 19 of the 458 implants (4.1%), ranging from as early as 26 days post-insertion in an unloaded implant to as late as 4,269 days post-insertion in a case of implant fracture. Univariate and multivariate analysis revealed a greater incidence of implant defluxion among men compared to women ($P = 0.022$), and a significantly greater incidence for implant overdentures compared to simple prosthetic designs, such as crowns, linked crowns, and bridges ($P = 0.004$).

Conclusion: The present findings reaffirmed aspects of dental implant fitting that require attention in clinical practice to ensure longevity, particularly prosthetic design and fitting method, as well as the effects of smoking. However, a multicenter survey is required to provide further evidence and support these findings.

諸 言

近年、インプラントに関係する外科、補綴、歯周治療を中心とした材料や術式はめざましく進歩してきている。その普及にともない、当施設でも臨床において欠損補綴の主要な選択肢として1997年から多種のインプラント体や術式を用いたインプラント治療を実施しており、患者のQOLに、一定の貢献をすることが可能となっている。

但し、インプラント治療と他の補綴方法との大きな相違点は、インプラント体埋入後に免荷期間を含めた補綴期間中に、その機能を維持させる絶対条件として、周囲の歯槽骨との骨結合がある。インプラントの累積残存率に主眼をおいた論文¹⁻²⁰⁾が見受けられる機会は多いが、脱落原因に関する解析は十分ではない。そこで本解析では、ロジスティック回帰分析を用いて脱落原因について探求した。

方 法

2012年までの15年間に、同一の術者によって当施設でブローネマルクおよびリプレイスインプラントを埋入した患者のうち2011年10月～2012年10月までにリコールに応じて来院した男性81例、女性76例、26歳～78歳（平均55.8歳）の計158例を対象とした。埋入されたインプラント体は458本で、そのうち上顎への埋入が243本、下顎への埋入が215本であった。インプラント体埋入後の観察期間は、最長15年6か月、最短で1年である。インプラント体の脱落は15例、19本であった（表1）。

458本（15例、19本脱落）のインプラントを対象として、インプラント体の脱落原因を調べた。解析項目は、性別、年齢、埋入部位、インプラント体の種類、サイズ、初期固定（埋入トルク、※安定指数）、骨造成の有無、補綴設計と補綴時期、全身疾患の有無、喫煙の有無の10項目とした。

統計解析はロジスティック回帰分析により行い、脱落の発生率と回帰式、解析項目の相対危険率（オッズ比）を算出した。

※安定指数：Implant stability quotient = ISQ

結 果

1. インプラントの喪失時期

インプラント喪失の時期についてはMisch²¹⁾が6段階に分類している（表2）。今回19本の脱落したインプラントは2. Osseous healing failure～5. Late failureの時期に該当するケースを認めたが、1. Surgical failureと6. Long-term failureに該当するケースは認められなかった（表2）。すなわち、本解析では2. Osseous healing failureの時期に該当する第6症例が最短の122日目にインプラントが脱落しており、5. Late failureの時期に該当する第5症例が最長の3628日目（9年10か月目）に脱落している。

2. 性別

脱落した19本のインプラントは、男性15本（脱落割合6.0%）、女性4本（1.9%）であり、男女間に統計学的な有意差を認めた [P=0.022]（表3）。

3. 年齢

インプラントが脱落した15名の患者の年齢は、51歳～77歳（平均60.2歳）であった。全年齢の中央値である60歳を境にして調べたところ60歳以上と60歳未満の間には、インプラント脱落について、年齢による有意差は認められなかった [P=0.519]（表1, 3）。

4. 埋入部位

インプラントの喪失率（脱落割合）を6ブロックに分けると、それぞれ上顎は大白歯部4.5%、小白歯部5.4%、前歯部4.8%、下顎は大白歯部2.3%、小白歯部1.5%、前歯部15.8%であった（図1）。

下顎前歯部の喪失率が他の部位より高率であったが、統計的な有意差はなかった [P=0.054～1.000]。

5. インプラント体の種類

インプラント体の種類別の脱落割合は、BrånemarkマークⅡ（機械研磨仕上げ）が、6.3%（1本/16本）、マークⅢ（タイユナイト）が、3.1%（4本/130本）、マークⅣ（タイユナイト）が、

表1：インプラント体が脱落した症例

症例番号	性別	年齢	埋入部位	インプラントの種類	インプラントのサイズ		インプラント埋入から脱落までの期間		補綴時期	(ボールアタッチメントⅡ) 補綴方法 BA	全身疾患の有無	喫煙の有無
					幅径 = NP, RP, WP	長径 10mm 以上 = 1, 10mm 未満 = 2	補綴前に脱落	補綴後に脱落				
1	男	53	上顎前歯	6	RP	1	150日			BA		有
2	男	52	上顎小白歯	6	RP	1		368日	159日	BA	脳梗塞	有
			上顎前歯	6	RP	2		210日	159日	BA		
3	女	56	上顎小白歯	5	RP	1	180日			単冠		無
4	男	51	上顎小白歯	6	RP	1	226日			連結冠		無
			下顎大白歯	5	RP	1		511日	279日	連結冠		無
5	男	64	下顎小白歯	1	RP	1		3628日	240日	連結冠		無
6	男	75	下顎前歯	3	NP	1	122日		即時荷重	フルブリッジ		無
			下顎前歯	3	NP	1	122日		即時荷重	フルブリッジ		
7	女	62	上顎大白歯	1	WP	1		159日	76日	単冠		無
8	男	51	上顎小白歯	6	RP	1		839日	126日	単冠		無
9	男	71	下顎前歯	6	RP	1		175日	16日	BA	喘息	有
10	男	60	下顎大白歯	3	WP	2		260日	88日	単冠	高血圧	有
11	男	51	下顎小白歯	3	RP	2		1040日	331日	連結冠	脳梗塞	有
12	男	57	下顎大白歯	2	RP	1		729日	166日	連結冠		無
			下顎大白歯	2	RP	1		729日	166日	連結冠		
13	男	57	上顎大白歯	3	WP	1	164日		即時荷重	フルブリッジ	高血圧	有
14	女	67	上顎小白歯	3	RP	1		2654日	37日	マグネット	高血圧	有
15	女	75	上顎大白歯	6	WP	1		194日	145日	単冠	高血圧	無

* 「インプラントの種類」の項目

1 = ブローネマルクマークⅡ, 2 = ブローネマルクマークⅢ, 3 = ブローネマルクマークⅣ, 4 = ノーベルスピーディグルービー, 5 = ノーベルスピーディリプレイス, 6 = リプレイスターパードグルービー (但し, 使用したインプラント体の中で4 = ノーベルスピーディグルービーについては今回脱落していない.)

表2：インプラント脱落時期による分類 (Misch CE)

		時 期
1	Surgical failure	1 次手術時
2	Osseous healing failure	2 次手術まで
3	Early loading failure	補綴処置後1年以内
4	Intermediate failure	機能後 1 ～ 5 年以内
5	Late failure	機能後 5 ～ 10 年以内
6	Long-term failure	機能後10年以上

表3：インプラント脱落の要因分析：ロジスティック回帰（単変量モデル～多変量最終モデル）

項目	カテゴリー	N	脱 落		単変量モデル		
			個数	割合	オッズ比	95%信頼区間	P値
全体個数		458	19	0.041	—	—	—
性別	男性	248	15	0.06	Reference	—	—
	女性	210	4	0.019	0.302	(0.072, 0.969)	0.043*
年齢	60未満	220	11	0.05	Reference	—	—
	60以上	238	8	0.034	0.661	(0.226, 1.845)	0.519
喫煙	なし	288	7	0.024	Reference	—	—
	あり	170	12	0.071	3.041	(1.078, 9.313)	0.034*
埋入トルク	30以下	260	12	0.046	Reference	—	—
	35	198	7	0.035	0.758	(0.248, 2.135)	0.743
安定指数	75未満	175	10	0.057	Reference	—	—
	75以上	189	8	0.042	0.73	(0.244, 2.110)	0.682
	不明	94	1	0.011	0.178	(0.004, 1.288)	0.115
補綴設計	単冠補綴	123	4	0.033	1.061	(0.234, 3.891)	1.000
	連結冠もしくはブリッジ	293	9	0.031	Reference	—	[0.006**]
	オーバーデンチャー	42	6	0.143	5.217	(1.440, 17.552)	0.012*
骨造成	なし	414	17	0.041	Reference	—	—
	あり	44	2	0.045	1.112	(0.121, 4.950)	1.000

項目	カテゴリー	多変量初期モデル 単変量でP<0.05			多変量最終モデル 変数減少法：P<0.05		
		オッズ比	95%信頼区間	P値	オッズ比	95%信頼区間	P値
性別	男性	Reference	—	—	Reference	—	—
	女性	0.295	(0.093, 0.936)	0.038*	0.261	(0.083, 0.822)	0.022*
喫煙	なし	Reference	—	—			
	あり	2.129	(0.778, 5.820)	0.141			
補綴設計	単冠補綴	1.374	(0.406, 4.647)	0.609	1.329	(0.395, 4.474)	0.646
	連結冠もしくはブリッジ	Reference	—	[0.020*]	Reference	—	[0.004**]
	オーバーデンチャー	5.084	(1.606, 16.091)	0.006**	6.363	(2.077, 19.491)	0.001**

7.1%（4本/56本）、Nobel Speedy Groovyが2.4%（1本/41本）、マークⅢGroovyが0%（0本/5本）、Speedy Replaceが0%（0本/16本）、Replace Taperedが4.6%（9本/194本）であったが、その種類間の統計的な有意差は認められなかった [P=0.654～1.000]。

6. インプラント体のサイズ

インプラント体の長径を10mm未満と10mm以上に分けて見てみると、両者の埋入本数がそれぞれ40本と418本でその差は大きいですが、それに対してインプラント脱落数（脱落割合）は、10mm未満が4本（10.0%）に対して、10mm以上では15本（3.6%）で、10mm以上のインプラント体の

方が脱落が多かった。

また、インプラント体の直径別脱落率については、ワイドサイズ2本/117本（1.7%）、レギュラーサイズ15本/307本（4.8%）、ナローサイズ2本/34本（5.8%）であった。しかしインプラント体の直径や長さの違いでは統計学的な有意差は認めなかった [P=0.148]。

7-1. 初期固定（埋入トルク）

今回、インプラント埋入時の最終埋入トルク値を2つに分けて調べた。30Ncm以下（5～30Ncm）の症例と35Ncm以上の症例で、脱落したインプラント数は30Ncm以下の場合12本、35Ncm以上の場合は7本であったが、両者の間

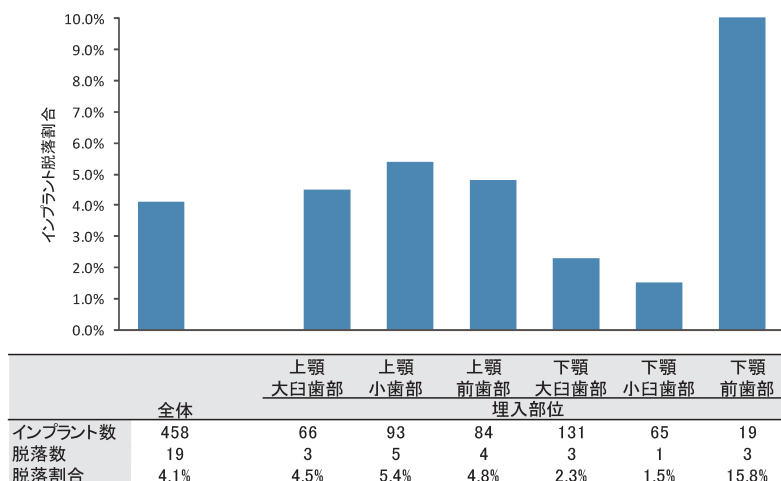


図1：部位別インプラント体脱落割合

表4：インプラント埋入トルク値での単変量回帰分析

項目	カテゴリー	N	脱落		単変量モデル		
			個数	割合	OR	95%信頼区間	P値
全体個数		458	19	4.1%	—	—	—
埋入トルク	30以下	260	12	4.6%	Reference	—	—
	35	198	7	3.5%	0.758	(0.248, 2.135)	0.743

表5：インプラント安定指数での単変量回帰分析

項目	カテゴリー	N	脱落		単変量モデル		
			個数	割合	OR	95%信頼区間	P値
全体個数		458	19	4.1%	—	—	—
安定指数	75未満	175	10	5.7%	Reference	—	—
	75以上	189	8	4.2%	0.730	(0.244, 2.110)	0.682
	不明	94	1	1.1%	0.178	(0.004, 1.288)	0.115

には有意差は認められなかった [P=0.743] (表3)。

7-2. 初期固定 (安定指数)

機能しているインプラントと脱落したインプラントの安定指数の中央値を調べたところ、それぞれ75.0と71.0であった。安定指数を75未満と75以上の2つに分けて統計解析を行なったところ有意差は認めなかった [P=0.682] (表3)。

8. 骨造成

GBR, 骨移植, ソケットリフト, サイナスリフトを単独もしくは併用して行った症例は、合計44例52本 (11.4%) あった。そのうちインプラントが脱落したのは、1例2本であり、インプラン

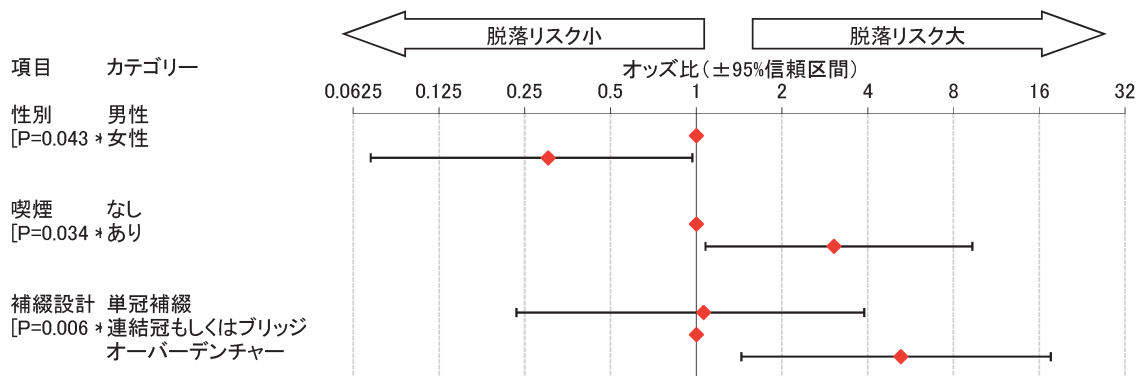
ト脱落割合に関して骨造成を併用した症例 (4.1%) と併用しなかった症例 (4.5%) との間には有意差は認めなかった [P=1.000] (表3)。

9. 補綴設計と補綴時期

インプラント補綴の設計を①オーバーデンチャー (以下ODとする), ②単冠補綴, ③連結冠もしくはブリッジの3つに分けた。インプラント脱落数19本のうち、ODが6例 (上顎5本, 下顎1本), 連結冠もしくはブリッジが5例9本, 単独補綴が4例4本であり、脱落の割合でみるとそれぞれ①31.6% (6本/19本), ②21.1% (4本/19本), ③47.4% (9本/19本) であった。ODが有意に多く脱落していた (表3)。

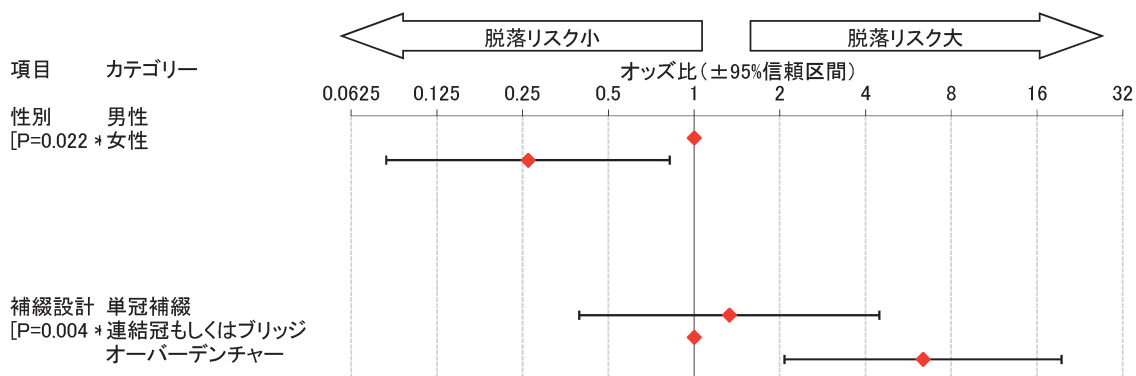
表6：喫煙での単変量回帰分析

項目	カテゴリー	患者単位	インプラント単位		
			全体	成功	脱落
全体例数／個数		157 (100.0%)	458 (100.0%)	439 (100.0%)	19 (100.0%)
喫煙	なし	103 (65.6%)	288 (62.9%)	281 (64.0%)	7 (36.8%)
	あり	54 (34.4%)	170 (37.1%)	158 (36.0%)	12 (63.2%)



※単変量モデルで有意(P<0.05)の項目のみ

図2：インプラント脱落の要因分析：ロジスティック回帰（単変量モデル）



※変数減少法で有意(P<0.05)の項目のみ

図3：インプラント脱落の要因分析：ロジスティック回帰（多変量最終モデル）

10. 全身疾患の有無

本調査では、全身的既往を有する症例は158例中40例であり有病率は25.4%であった。疾患別では喘息症例は1本、脳梗塞症例が2本、高血圧症例で4本のインプラント体が脱落していたが、インプラントの機能維持に直接影響が考えられる糖尿病症例の2例、3本では脱落を認めなかった。

11. 喫煙の有無

全体の158例の中で、喫煙率は54例（34.4%）あった。19本の脱落したインプラント体の12本

（63.2%）が喫煙者で、残りの7本（36.8%）が非喫煙者であった（表6）。

インプラント脱落の要因として、単変量モデルにおいて性別、補綴設計とともに喫煙についても有意な関連が認められたが（図2）、脱落したインプラント体19本のうち、男性喫煙者に7本が該当しており、最終的な多変量解析では男性の喫煙率が高かったため、性別の効果を調整した結果、喫煙に関しての有意差はなくなった [P=0.141]（表3）。

表7：インプラント脱落の要因分析：ロジスティック回帰（多変量最終モデル）—回帰係数とR²

項目	カテゴリー	回帰係数	95%信頼区間
切片		-3.098	(-3.787, -2.408)
性別	男性	Reference	-
	女性	-1.342	(-2.489, -0.196)
補綴設計	単冠補綴	0.285	(-0.929, 1.498)
	連結冠もしくはブリッジ	Reference	-
	オーバーデンチャー	1.850	(0.731, 2.970)

R²=0.031

インプラント脱落確率の予測式

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(-3.098 - 1.342 \times x_1 + 0.285 \times x_2 + 1.850 \times x_3)}}$$

ここで

x₁: 男性のとき0, 女性のとき1x₂: 単冠補綴のとき1, その他のとき0x₃: オーバーデンチャーのとき1, その他のとき0

12. 結果の総括

「1. インプラントの喪失時期」の項目以外の2～11の10項目をインプラント脱落の予後因子として、単変量解析にて評価した結果、性別、喫煙、補綴設計の3項目で有意差が認められたが、更に多変量ロジスティック回帰分析を行った結果、最終的に性別と補綴設計の2項目のパラメーターが影響していることが判明した。すなわち、性別では女性に対して、男性の方が統計学的にインプラント体の脱落が多かった [P=0.022]。

また、補綴設計においては、連結冠もしくはブリッジに対してオーバーデンチャーにおけるインプラント体の脱落が多かった [P=0.001] (図2, 図3)。

本解析の多変量最終モデルにおける「性別」と「補綴設計」の回帰係数を導き、更に回帰式からインプラント脱落発生率を算出した結果、「男性かつ、オーバーデンチャー」の条件では22.3%であった (表8)。

考 察

本邦においてインプラント治療の長期経過の高い成功率が多く報告されているが、撤去症例や経過不良症例に関する検討は、より一層重要である^{22,23)}にもかかわらず近年はこれらの報告が少なく、しかもその多くは他院でのインプラント経過

不良症例を大学病院が対応した報告²⁴⁻²⁸⁾であることを恒吉ら²⁹⁾が指摘している。今後は高齢化時代を迎える中で、石井ら³⁰⁾はインプラント治療の適応範囲が拡大し、予測し得ない偶発症や経過不良例の発現を抑える対策として、適応症の選択基準や安全、確実な手術手技の確立が重要であると述べている。また、インプラントの失敗は多因子性の問題であり、可能性のある交絡因子をすべて制御することが肝要であるという報告^{31,32)}からもインプラント脱落例について施設ごとの自己解析が重要であると考えられる。そこでインプラント脱落例について、10項目からの統計学的解析を行なった。

1. 性別

性別におけるインプラント脱離の結果から補綴方法に関係なく、男性の方が不利であることが判明した (P=0.022) が、次の3つの誘因が考えられる。

- ① 暫間補綴物の破折などを脱離原因としたブラキサーと思われる男性のインプラント脱離割合が66.6% (10/15本) であり、顎骨に加わる筋力の男女差がある。
- ② インプラント脱離のうち、喫煙者の割合は女性が25% (1/4本) に対して、男性は73.3% (11/15本) と男女の喫煙率の差が大きい。
- ③ 男性のオーラルヘルスケアは、女性と比べて

低くインプラントの予後に影響していると黒山ら²⁾ および北村ら³⁾ が述べているが、本解析でも男性患者の上顎インプラントで孤立したオーバーデンチャーの支台装置に対する清掃が特に困難であったことが誘因の1つとして考えられる。

2. 年齢

2000年植田ら¹⁾ はインプラント治療を行っている施設に来院する患者の平均年齢は40～50歳代であったと述べているが、インプラント治療を受けた本調査の対象となった158例の患者の平均年齢は55.8歳であり、他の文献³³⁻³⁵⁾ との差はなかった。Conrad³⁶⁾ は“上顎臼歯部におけるインプラントの喪失因子に関する後ろ向きコホート研究”の中で、加齢による骨質の低下を理由として「患者の年齢がインプラントの喪失の重大なリスクファクター ($P=0.028$) であった」と報告している。しかし本調査では、他の報告^{37,38)} と同様に年齢による有意差は認められなかった。ただし、今後は社会全体の高齢化により平均年齢も上がってくると予想されるため、それに合わせて個々の患者についての治療計画や予後観察のシステムの方法を考えていく必要がある。

3. 埋入部位

上下顎のインプラント残存率を比較すると、下顎より上顎が低く^{2,39-45)}、上顎インプラントの脱落は、疎な骨質に依存している^{46,47)} という報告がある。Buserら⁴⁸⁾ は上顎では臼歯インプラント、下顎では前歯インプラントの脱落が多かったこと、また、Saadoun and Le Gall⁴⁹⁾ は、上下顎とも臼歯インプラントに脱落が多かったことを報告している。しかし本解析において、口腔内を6ブロックに分けて調べたが、インプラント体の脱落数については各部位での有意差はなかった。ただし、下顎前歯部の喪失率が他の部位より高率であり(図1)が、その理由として埋入即時荷重症例の暫間補綴物の破折が関与したと考えられる。

4. インプラント体の種類

本解析で使用されたインプラント体は7種類で、その表面性状は1種類(Brånemark MK II)だけが機械研磨仕上げである。近年のインプラン

ト表面性状については粗面仕上げが主流であり、機械研磨のインプラントとの成功率の比較では、粗面仕上げの方が予後良好であるとの報告が多い⁵⁰⁻⁵⁴⁾。しかし本解析では、その種類間においては統計的な有意差は認めなかった。また、この調査においてReplace Taperedにおける脱落数が9本と他の種類より多くなった理由の1つとして、5本がオーバーデンチャー症例の脱落であったことから補綴方法によって、その予後の違いに傾向が生じたものと考ええる。

5. インプラント体のサイズ

インプラントの長径については、長さよりも骨質が重要との報告がある^{55,56)}。我々の解析結果では脱落した19本のインプラント体の内、上顎が約半数の10本であったが、ショートインプラントは1本だけであるため、今回はインプラント体の長径について脱落に関する因果関係は不明であった。

インプラントの直径については、佐藤らをはじめとした文献では、皮質骨との接触面積を増大させる幅広い直径での臨床成績が良好であるとの報告がある⁵⁷⁻⁶¹⁾。一方では33種類のインプラントシステムにおいて直径3 mmと4 mmのインプラント体の残存率に比べて、5～6 mmは成績が低下するとの報告⁶²⁾ や下顎に対する直径の太いインプラント体の成績は不良であるとの報告⁶³⁾ もあるが、本解析では直径による有意差は認めなかった。

6. 初期固定(埋入トルク、安定指数)

脱落した19本のインプラント体についての埋入トルク値は、10Ncm～35Ncm(平均値25.5Ncm)、安定指数は、55～84(平均値73)であった。本解析の結果から、低値の症例も認めたが、初期固定では有意差は認めなかった。

また、ISQ値は骨頂上の露出インプラントの長さに相対して減ずることをSennerbyら⁶⁴⁾ が報告しているが、初期固定に関するこの2つの測定値の相関関係の有無に関しては一定の結果は示されていない⁶⁵⁻⁶⁸⁾、その評価方法についてはまだ検討を要するものと考ええる。

7. 骨造成

北村ら³⁾、宮坂ら⁴⁾ の5,092本のインプラント臨床成績では、14.7%にGBRの併用が行われ、併用

していない症例との間にインプラントの残存率に変化は見られなかったと報告している。本解析でも458本のインプラント体のうちGBR、骨移植、ソケットリフト、サイナスリフトが併用された52本の症例では、インプラント体の脱落はソケットリフトの2症例2本（そのうち1症例はGBRも併用）のみであり、脱落との関連は認めなかった。

8-1. 補綴設計（上顎のオーバーデンチャーの補綴設計）

上顎のオーバーデンチャーでは、最低4本、可能であれば6本のインプラントを埋入できる骨量が望ましいとする報告⁶⁹⁾や、日本口腔インプラント学会の2012年「口腔インプラント治療指針」⁷⁰⁾によると、「オーバーデンチャーの症例について上顎では支台となるインプラントを連結することが原則で、小白歯部から大白歯部にかけて左右2本ずつ以上のインプラント体を用いる」ということが適応上の注意点として記されているが、本症例では4症例5本のインプラントを連結せずに単独で使用してオッセオインテグレーションを喪失している。

また、この治療指針の中で上顎の固定性の上部構造については文献的にも臨床的にもエビデンスが得られているが、可撤性の上部構造において文献的には検証がまだ十分とは言えないことが述べられている。これらのことから、今後はオーバーデンチャーにおける補綴設計の方法を慎重に検討することが重要であることが示唆された。

8-2. 補綴時期（オッセオインテグレーション獲得と即時荷重）

多数歯のインプラント治療において、埋入後即時荷重に対する社会的なニーズは、今後も高まってくると思われる。今回の解析結果から女性に比べて男性のインプラント脱落の割合が有意に多いことが判明したが、男性患者において埋入直後に装着した暫間補綴物の破折が原因で下顎前歯部を含めた3本のインプラントが脱落している。埋入後即時荷重の症例においては、即時荷重が、オッセオインテグレーション獲得のリスク因子になるとする報告⁷¹⁾があり、適用条件を十分に検討する必要がある⁷²⁾。

9. 全身疾患の有無

植田らの調査での有病率は11.6%であった¹⁾のに対して、本解析では、約2倍の25.4%であった。但し循環器や内分泌系など術中、術後に渡ってインプラントの予後に影響するような重篤な全身疾患を有する症例はなく、糖尿病を有する症例もわずか1.3%（2例）であった。しかし、日本糖尿病学会からは推計890万人（予備軍を合わせると210万人）の糖尿病患者がおり、年々増加し続けていると報告されている。また、糖尿病が歯科インプラント治療のリスクファクターであるとする論文⁷³⁻⁷⁷⁾が従来から多く見られたが、近年では統計学的検索においては有意差がないとする報告や、糖尿病はコントロールされていればインプラントの予後は良好であるとの報告⁷⁸⁾もあり、インプラント治療を進める際には内科医との連帯により、全身的な管理が重要であると考えている。

10. 喫煙の有無

第4回ITIのコンセンサスレポートにおいてインプラント治療の結果を喫煙者と非喫煙者に分けて評価した60件のコホート研究のシステムティックレビューが報告されている⁷⁹⁾が、そのうち42件の調査が喫煙者に比べて非喫煙者の方が統計的に有意にインプラントの生存率が高いと報告している。本解析では、コホート研究の残りの18件、本邦の論文^{2,12,45)}、およびGarcia-Bellostaの報告⁸⁰⁾と同様に喫煙者と非喫煙者間に有意差はないと言う結果になったが、インプラントの脱落について生物学的な要因を考えると、喫煙による悪影響は臨床において決して無視はできない問題である。日本歯周病学会のポジション・ペーパー⁸¹⁾でも喫煙の歯周組織に対する影響については、よりエビデンスを構築する努力が必要であると結論付けられているが、これらの報告からも喫煙は、インプラント治療を含めた歯周治療の予後に悪影響を及ぼす危険が高まると考えられる。

インプラント周囲炎を原因としたインプラント体の予後に関するリスク因子を検討した調査、報告⁸²⁻⁸⁸⁾は、国内外で多々見受けられるようになってきており、今回の解析項目には含まれていないが、今後は本症例の清掃状態や歯周組織の状態に関する検討が必要であると考えている。

結 論

2012年までの15年間に当施設にてインプラント治療を実施した患者の158例、458本を対象とした解析をして、以下の結論を得た。

性別では女性に対して、男性の方が統計学的にインプラント体の脱落が多かった [P=0.022]。補綴設計においては、連結冠もしくはブリッジに対してオーバーデンチャーにおけるインプラント体の脱落が多かった [P=0.001]。

参 考 文 献

- 1) 植田章夫, 大里重雄, 古本啓一, 黒山 巖, 星野清興, 後藤一輔, 相浦洲吉, 佐藤甫幸, 根岸邦雄 (2000) 5,092本のインプラント臨床成績. 日口腔インプラント誌 13 : 685-707.
- 2) 黒山 巖, 大里重雄, 大塚 隆, 久保田良一, 奥寺 元, 岡田通夫, 西條且津, 小川享宏, 植田章夫, 古本啓一, 佐藤甫幸 (2001) 5,092本のインプラント臨床成績：全身的既往歴, 生活習慣および口腔内所見と臨床成績との関係. 日口腔インプラント誌 14 : 218-36.
- 3) 北村 亮, 大里重雄, 藤野 茂, 定永健男, 相良俊男, 清藤太郎, 広野 敬, 星野清興, 植田章夫, 古本啓一, 佐藤甫幸 (2001) 5,092本のインプラント臨床成績：インプラント補綴, 材料および骨構造に関する臨床成績. 日口腔インプラント誌 14 : 237-57.
- 4) 宮坂 伸, 大里重雄, 後藤一輔, 大滝祐吉, 矢島章秀, 植田章夫, 古本啓一, 佐藤甫幸 (2001) 5,092本のインプラント臨床成績：全身のおよび局所的因子に関する不安定インプラントの出現. 日口腔インプラント誌 14 : 258-78.
- 5) 笹谷和伸, 大里重雄, 佐藤博俊, 浅賀 寛, 深井真樹, 相浦洲吉, 佐藤甫幸, 植田章夫, 古本啓一 (2001) 5,092本のインプラント臨床成績：摘出インプラントの特徴および顎骨と局所的因子との関連性. 日口腔インプラント誌 14 : 470-91.
- 6) Moberg LE, Köndell PA, Sagulin GB, Bolin A and Heimdahl A (2001) Brånemark system and ITI dental implant system for treatment of mandibular edentulism. A comparative randomized study: 3-year follow-up. Clin Oral Implants Res 12 : 450-61.
- 7) Behneke A, Behneke N and d'Hoedt B (2002) A 5-year longitudinal study of the clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in the treatment of mandibular edentulism. Int J Oral Maxillofac Implants 17 : 799-810.
- 8) 渡邊文彦 (2002) IMZインプラントの生存に関する2施設統合予後調査. 日補綴誌 46 : 702-11.
- 9) 河野生司, 林 康博, 永田省蔵, 鳥巢猶喜, 栃原秀紀, 松田光正, 牛島 隆 (2002) インプラントの生存率を追う：多施設におけるITIインプラント1,268本の臨床統計. 歯界展望 99 : 1077-83.
- 10) Lambrecht JT, Filippi A, Künzel AR and Schiel HJ (2003) Long-term evaluation of submerged and nonsubmerged ITI solid-screw titanium implants: A 10-year life table analysis of 468 implants. Int J Oral Maxillofac Implants 18 : 826-34.
- 11) Miyamoto Y, Fujisawa K, Takechi M, Momota Y, Yuasa T, Tatehara S, Nagayama M and Yamauchi E (2003) Effect of the additional installation of implants in the posterior region on the prognosis of treatment in the edentulous mandibular jaw. Clin Oral Implants Res 14 : 727-33.
- 12) 宮本洋二, 藤澤健司, 湯浅哲也, 桃田幸弘, 長山 勝, 山内英嗣, 坂東永一, 日野出大輔 (2005) 歯科インプラントのオッセオインテグレーション喪失に関するリスクファクターの検討. 日口腔インプラント誌 16 : 278-88.
- 13) Telleman G, Meijer HJA and Raghoobar GM (2006) Long-term evaluation of hollow screw and hollow cylinder dental implants: Clinical and radiographic results after 10 years. J Periodontol 77 : 203-10.
- 14) Lekholm U, Gröndahl K and Jemt T (2006) Outcome of oral implant treatment in partially edentulous jaws followed 20 years in clinical function. Clin Implant Dent Relat Res 8 : 178-86.
- 15) Eliasson A, Eriksson T, Johansson A and Wennerberg A (2006) Fixed partial prostheses supported by 2 or 3 implants: a retrospective study up to 18 years. Int J Oral Maxillofac Implants 21 : 567-74.
- 16) Aykent F, Inan O, Ozyesil AG and Alptekin NO (2007) A 1-to 12 year clinical evaluation of 106 endosseous implants supporting fixed and removable prostheses. Int J Periodontics Restorative Dent 27 : 358-67.
- 17) Andreana S, Beneduce C and Buhite R (2008) Implant success rate in dental school setting: retrospective study. N Y State Dent J 74 : 67-70.
- 18) Balshe AA, Assad DA, Eckert SE, Koka S and Weaver AL (2009) A retrospective study of

- the survival of smooth-and rough-surface dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* **24** : 1113-8.
- 19) Gokcen-Rohlig B, Yaltirik M, Ozer S, Tuncer ED and Evlioglu G (2009) Survival and success of ITI implants and prostheses: retrospective study of cases with 5-year follow-up. *Eur J Dent* **3** : 42-9.
 - 20) 魚島勝美, 藤井規孝, 吉田恵子, 長澤麻沙子 (2008) デンタルインプラントの臨床. *新潟歯学会誌* **38**(1) : 1-14.
 - 21) Misch CA (2005) Terminology for Implant failure Table 30-3. *Dental Implant prosthetics*: 600-2.
 - 22) 藤野 茂 (1995) Osseointegrated Implant Bridge Systemによる自験例65症例の臨床的問題点とその対応, 第1報 埋入フィクスチャーのOsseointegrationの獲得と上部構造体を装着したフィクスチャーのOsseointegration喪失について. *日口腔インプラント誌* **8** : 192-200.
 - 23) 角田収司, 豊福司生, 杉原隆英 (1999) 一歯科診療所におけるBrånemarkインプラントの成果. *クインテッセンス* **18** : 164-70.
 - 24) 前田康英, 大村真基, 小笠原健文, 石垣佳希, 宗村 治, 五百蔵一男, 白川正順 (2000) インプラント経過不良症例21例の臨床的検討. *日口腔インプラント誌* **13** : 155-62.
 - 25) 笠井唯克, 磯貝昌彦, 蔡 豪倫, 永原國央, 山内六男, 高井良招, 兼松宣武 (2000) 摘出インプラント24症例の臨床的評価. *日口腔インプラント誌* **13** : 428-36.
 - 26) 本田雅彦, 寺門正昭, 坂口 豊, 上原浩之, 上原任, 瀧川富之, 関和忠信, 佐藤 廣 (2002) インプラント経過不良症例に関する臨床的検討. *日口腔インプラント誌* **15** : 451-5.
 - 27) 立川敬子, 平 健人, 岡田常司, 宗像源博, 眞坂こづえ, 塩田 真 (2003) 当科に来院したインプラント問題症例に対する臨床的検討. *口病誌* **70** : 182-9.
 - 28) 長島義之, 吉永 修, 森永博臣, 岡松加恵, 山本勝己, 森田雅之, 城戸寛史, 松浦正朗 (2004) 他院で埋入後経過不良のためインプラントを撤去した症例の臨床的検討及び撤去後の補綴処置について. *日口腔インプラント誌* **17** : 31-8.
 - 29) 恒吉隆奥, 佐々木匡理, 松下恭之, 杉 友貴, 関 勝宏 (2011) インプラント治療による問題症例の臨床的検討 *日口腔インプラント誌* **24** : 26-34.
 - 30) 石井宏昭, 瀬戸皖一, 松浦正朗, 佐藤淳一, 田中延幸, 清水 一, 笹原英生, 金村広成 (1997) 当科を受診したインプラント経過不良症例の臨床的検討. *日口腔インプラント誌* **10**, 95-104.
 - 31) Chuang SK, Wei LJ, Douglass CW and Dodson TB (2002) Risk factors for dental implant failure: A strategy for the analysis of clustered failuretime observations. *J Dent Res* **81** : 572-7.
 - 32) McDermott NE, Chuang SK, Woo VV and Dodson TB (2003) Complications of dental implants: Identification, frequency, and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* **18** : 848-55.
 - 33) 色川裕士, 佐藤孝弘, 藤井規孝, 橋本明彦, 野村修一 (2002) 当科における過去5年間のインプラント治療の臨床統計的検討. *新潟歯学会誌* **32** : 285-9.
 - 34) 比嘉輝夫, 鍋島弘允, 樋口拓哉, 中島克仁, 水野真木, 脇田 壮, 中野雄哉, 黒岩裕一郎, 矢島哲弥, 伊藤康弘, 加藤麦夫, 栗田賢一 (2005) 愛知学院大学歯学部口腔外科学第一診療部におけるインプラント治療の臨床統計—2001年より4年間の検討—. *愛院大歯誌* **43** : 663-8.
 - 35) 片桐慎吾, 高森 等, 小倉 晋, 大村真基, 田外貴弘, 平賀 泰, 代居 敬, 石崎 勤 (2006) 日本歯科大学付属病院インプラント診療センターの新来患者に関する臨床統計的観察. *日口腔インプラント誌* **19** : 14-24.
 - 36) Conrad HJ, Jung J, Barczak M, Basu S and Seong WJ (2011) Retrospective Cohort Study of the Predictors of Implant Failure in the Posterior Maxilla. *Int J Oral Maxillofac implants* **26** : 154-62.
 - 37) Huynh-Ba G, Friedberg JR, Vogiatzi D and Ioannidou E (2008) Implant failure predictors in the posterior maxilla: a retrospective study of 273 consecutive implants. *J Periodontol* **79** : 2256-61.
 - 38) Carr AB, Choi YG, Eckert SE and Desjardins RP (2003) Retrospective cohort study of the clinical performance of 1-stage dental implants. *Int J oral Maxillofac Implants* **18** : 399-405.
 - 39) Van Steenberghe D (1989) A retrospective multicenter evaluation of the survival rate of osseointegrated fixtures supporting fixed partial prostheses in the treatment of partial edentulism. *J prosthet Dent* **61** : 217-23.
 - 40) Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI and Jemt T (1990) A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* **5** : 347-59.
 - 41) Friberg B, Jemt T and Lekholm U (1991) Early failures in 4,641 consecutively placed

- Brånemark dental implants: A study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses: *Int. Oral Maxillofac Implants* **6** : 142–6.
- 42) Minsk L, Polson AM, Weisgold A, Rose LF, Sanavi F, Baumgarten H and Listgarten MA (1996) Outcome failures of endosseous implants from a clinical training center; *Compend. Contin Educ Dent* **17** : 848–50, 852, 854, 856 *passim*.
 - 43) Higuchi KW (1995) Implant survival rates in partially edentulous patients: A 3-year prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg* **53** : 264–8.
 - 44) Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Linden U, Bergström C and van Steenberghe D (1999) Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: A 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* **14** : 639–45.
 - 45) 荒川 光, 窪木拓男, 完山 学, 園山 亘, 小島俊司, 矢谷博文, 植野高章, 高木 慎, 菅原利夫, 真野隆充, 松村智弘 (2002) 口腔インプラントの生存に関する疫学調査—オッセオインテグレーションの獲得と維持からみた評価—, *日口腔インプラント誌* **15** : 66–75.
 - 46) Ten Bruggenkate CM, Asikainen P, Foitzik C, Krekeler G and Sutter F (1998) Short (6mm) nonsubmerged dental implants: results of a Multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* **13** : 791–8.
 - 47) des Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ and Neto AJ (2006) Short implants—an analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* **21** : 86–93.
 - 48) Busser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC and Lang NP (1997) Long-term evaluation of nonsubmerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Impl Res* **8** : 161–72.
 - 49) Saadoun AP and Le Gall MG (1998) Periodontal implications in implant treatment planning for aesthetic results. *Pract Periodont Aesthet Dent* **10** : 655–64.
 - 50) Khang W, Feldman S, Hawley CE, Gunsolley I and Aunsolerry I (2001) A multicenter study comparing dual acid-etched and machined-surfaced implants in various bone qualities. *J periodontal* **72** : 1384–90.
 - 51) Engquist B, Astrand P, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H and Grondahl K (2002) Marginal bone reaction to oral implants: A prospective comparative study of Astra Tech and Brånemark system implants. *Clin oral Implants Res* **13** : 30–7.
 - 52) Bain CA, Weng D, Meltzer A, Kohles SS and Stach RM (2002) A meta-analysis evaluating the risk for implant failure in patients who smoke. *Compend Contin Educ Dent*. **23** : 695–9, 702, 704 *passim*; quiz 708.
 - 53) Balshe AA, Eckert SE, Koka S, Assad DA and Weaver AL (2008) The Effects of Smoking on the Survival of Smooth and Rough-surface Dental Implants. *Int J oral Maxillofac Implants* **23** : 1117–22.
 - 54) Sun HL, Huang C, Wu YR and Shi B (2011) *Int J oral Maxillofac Implants* **26** : 816–25.
 - 55) Rocci A, Martignoni M and Gottlow J (2003) Immediate loading of Brånemark system Ti-Unite and machined-surface implants in the posterior mandible: a randomized open-ended clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* **2003** **5**(suppl 1) : 57–63.
 - 56) Glauser R, Lundgren AK, Gottlow J, Sennerby L, Portmann M, Ruhstaller P and Hämmerle CH (2003) Immediate occlusal loading of Brånemark TiUnite implants placed predominantly in soft bone: 1-year results of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* **5**(suppl 1) : 47–56.
 - 57) 佐藤孝弘, 草刈 玄, 宮川 修 (1996) 下顎臼歯部に適用したインプラント周囲骨の三次元有限要素法による応力解析—上部構造による連結の力学的影響. *補綴誌* **10** : 682–94.
 - 58) Saadoun AP and Le Gall MG (1996) An 8-year compilation of clinical results obtained with Steri-Oss endosseous implants. *Compend Contin Educ Dent* **17** : 669–88.
 - 59) Langer B, Langer L, Herrmann I, Jorneus L and Eng M (1993) A solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part 1; *Int J Oral Maxillofac. Implants* **8** : 400–8.
 - 60) Graves SL, Jansen CE, Siddiqui AA and Beaty KD (1994) Wide diameter implants: Indications, considerations and preliminary results over a two-year period. *Aust prothodont J* **8** : 31–7.
 - 61) Sullivan DY (1994) Wide implants for wide teeth. *Dent Econ* **84** : 82–3.
 - 62) Ivanoff CJ, Grondahl K, Sennerby L, Bergstrom C and Lekholm U (1999) Influence of

- variations in implant diameters: a 3-to 5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14 : 173-80.
- 63) Polizzi G, Rangert B, Lekholm U, Gualini F and Lindstrom H (2000) Brånemark system wide platform implants for single molar replacement: clinical evaluation of prospective and retrospective materials. *Clin Implant Dent Relat Res* 2 : 61-9.
- 64) Sennerby L and Meredith N (2008) Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol* 2000 47 : 51-66.
- 65) Turkyilmaz I, sennerby L, McGlumphy EA and Tozum TF (2009) Biomechanical aspects of primary implant stability: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res* 11 : 113-9.
- 66) Al-Nawas B, Wagner W and Gritz KA (2006) Insertion torque and resonance frequency analysis of dental implant systems in an animal model with loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21 : 726-32.
- 67) Degidi M, Perrotti V, Strocchi R, Piattelli A and Iezzi G (2009) Is insertion torque correlated to bone-implant contact percentage in the early healing period? A histological and histomorphometrical evaluation of 17 human-retrieved dental implants. *Clin Oral Implants Res* 20 : 778-81.
- 68) Horwitz J, Zuabi O and Paled M (2003) Resonance frequency analysis in immediate loading of dental implants. *Refuat Hapeh Vehashinayim* 20 : 80-8.
- 69) Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Huddleston Slater JJ and Meijer HJ (2010) A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. *J Clin Periodontol* 37 : 98-110.
- 70) 公益社団法人日本口腔インプラント学会編 (2012) 口腔インプラント治療指針, 第1版, 医歯薬出版, 東京.
- 71) 松原有里, 高山賢一, 荒川 光, 川島 渉, 藤井亮介, 畠岡英起, 窪木拓男, 桐田忠昭 (2012) 過去12年間の口腔インプラント治療に関する後ろ向き調査. *日口腔インプラント誌* 25 : 40-6.
- 72) 武田孝之, 林 揚春 (2011) オッセオインテグレーション獲得中の咬合管理. *日補綴会誌* 3 : 97-107.
- 73) Morris HF, Ochi S and Winkler S (2000) Implant survival in patients with type 2 diabetes: placement to 36 months. *Ann Periodontol* 5 : 157-65.
- 74) Farzad P, Andersson L and Nyberg J (2002) Dental implant treatment in diabetic patients. *Implant Dent* 11 : 262-7.
- 75) Olson JW, Shernoff AF, Tarlow JL, Colwell JA, Scheetz JP and Bingham SF (2000) Dental endosseous implant assessments in a type 2 diabetic population: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 15 : 811-8.
- 76) Tawill G, Younan R, Azar P and Sleilati G (2008) Conventional and advanced implant treatment in the type 2 diabetic patients: surgical protocol and long-term clinical results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 23 : 744-52.
- 77) Moy PK, Medina D, Shetty V and Aghaloo TL (2005) Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 20 : 569-77.
- 78) Dubey RK, Gupta DK and Singh AK (2013) Dental implant survival in diabetic patients. *Natl J Maxillofac surgul* 4 : 142-50.
- 79) Lisa JA, Heitz-Mayfield and Guy Huynh-Ba (2009) History of Treated Periodontitis and smoking as Risks for Implant Therapy. [Proceedings of the Fourth ITI Consensus Conference] *Int J Oral Maxillofac Implants* 24 (Suppl) : 39-68.
- 80) Garcia-Bellosta S, Bravo M, Subira C and Echeverria JJ (2010) Retrospective Study of the Long-term Survival of 980 Implants Placed in a Periodontal Practice. *Int J Oral Maxillofac Implants* 25 : 613-9.
- 81) 大森みさき, 両角俊哉, 稲垣幸司, 横田 誠, 沼部幸博, 佐藤 聡, 伊藤 弘, 王 宝禮, 上田雅俊, 山田 了, 伊藤公一 (2011) 喫煙の歯周組織に対する影響 (学会見解論文). *日歯周誌* 53 : 40-9.
- 82) 小川 淳, 中里滋樹, 古城慎太郎, 工藤啓吾 (2001) 骨結合型インプラント10年間の臨床成績に関する検討. *日口腔インプラント誌* 14 : 598-603.
- 83) 山内英嗣, 坂東永一, 日野出大輔 (2002) 歯科インプラントのオッセオインテグレーションの獲得に関与する臨床的要因の検討. *日口腔インプラント誌* 15 : 436-45.
- 84) Ferrigno N, Laureti M, Fanali S and Grippaudo G (2002) A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part 1; Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants. *Clin Oral Implants Res* 13 : 260-73.

- 85) Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M and Vogel G (2004) Long-term survival and success of oral implants in the treatment of full and partial arches: A 7 year prospective study with the ITI dental implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* **19** : 247-59.
- 86) 木津敏範, 舘山良樹, 舘山千都世, 三上 格, 吉村治範, 小林徳栄, 須山容明, 松沢耕介 (2004) 当院におけるブローネマルクシステムインプラントの臨床統計. *道歯会誌* **59** : 113-6.
- 87) Aykent F, Inan O, Ozyesil AG and Alptekin NO (2007) A 1-to 12 year clinical evaluation of 106 endosseous implants supporting fixed and removable prostheses. *Int J Periodontics Resutrorative Dent* **27** : 358-67.
- 88) 中島和敏, 北條正秋, 勝山英明 (2010) 充実型スクリーチタンインプラントの長期予後：単一歯科診療所における10年間の後ろ向き調査. *神奈川歯学* **45** : 8-16.